



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑳ Aktenzeichen: P 33 43 190.6  
㉔ Anmeldetag: 29. 11. 83  
㉕ Offenlegungstag: 5. 6. 85

DE 3343190 A 1

㉚ Anmelder:  
Kabushiki Kaisha Daikin Seisakusho, Neyagawa,  
Osaka, JP

㉛ Vertreter:  
Flügel, O., Dipl.-Ing.; Säger, M., Dipl.-Ing.,  
Pat.-Anw., 8000 München

㉜ Erfinder:  
Takeuchi, Hiroshi, Higashiosaka, Osaka, JP

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉞ Kupplungsscheibe einer Trockenkupplung

Die Erfindung betrifft eine Kupplungsscheibe einer Trockenkupplung, bei welcher ein sich radial nach außen erstreckender äußerer Nocken an einer eingangsseitigen Keilnabe ausgebildet ist, eingangsseitige Seitenplatten beidseitig des Nockens angeordnet sind, eine der Nockenfläche zugewandte und durch den Nocken in radialer Richtung nach außen elastisch verformbare Blattfeder zwischen den beiden eingangsseitigen Seitenplatten angeordnet ist und ein Stopperelement aus elastischem Werkstoff, welches zum Zeitpunkt seiner in radialer Richtung nach außen auftretenden Verformung mit der Blattfeder in Berührung gelangt, mit einem festen Abstand zu der Blattfeder in radial äußerer Richtung an den Seitenplatten vorgesehen ist.

Kabushiki Kaisha Daikin Seisakusho  
1-1, 1-Chome, Kidamotomiya  
Neyagawa-Shi  
Osaka, J a p a n

3343190

12.331 fl/wa

## KUPPLUNGSSCHEIBE EINER TROCKENKUPPLUNG

### P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Kupplungsscheibe einer Trockenkupplung, g e k e n n z e i c h n e t d u r c h einen sich in radialer Richtung nach außen erstreckenden Nocken (2), der an einer eingangsseitigen Keilnabe (1) ausgebildet ist, eingangsseitige Seitenplatten (3,4), die beidseitig des Nockens (2) angeordnet sind, eine der Nockenfläche zugewandte und durch den Nocken (1) in radialer Richtung nach außen elastisch verformbare Blattfedereinrichtung (9), die zwischen den beiden eingangsseitigen Seitenplatten (3,4) angeordnet ist, und einem mit festem Abstand zu der Blattfeder (9) in radial äußerer Richtung an den Seitenplatten (3,4) vorgesehene Stopperelementeinrichtung (10) aus elastischem Werkstoff, welche zum Zeitpunkt ihrer in radialer Richtung nach außen auftretenden Verformung mit der Blattfeder (9) in Berührung gelangt.

2. Kupplungsscheibe nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß ein Kopfelement (6), welches über einen kleinen Reibungskoeffizienten verfügt, an einem Scheitelpunkt des Nockens (2) angeordnet ist.

3. Kupplungsscheibe nach einem der Ansprüche 1 oder 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß eine Vielzahl von Befestigungsbolzen (8) für die Blattfedern mit in Umfangsrichtung gleichen Abständen zueinander

an den Seitenplatten (3,4) vorgesehen sind, wobei ein in Drehrichtung der Kupplung weisendes vorderes Ende der Blattfedern (9) frei verschiebbar bzw. gleitbar das Gegenstück des Halte- bzw. Befestigungsbolzens (8) als freies Ende desselben bildet und das hintere Ende der Blattfedern als festgelegtes Ende um den anderen Befestigungsbolzen (8) gewickelt ist.

4. Kupplungsscheibe nach einem der Ansprüche 1 oder 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß eine Vielzahl von Befestigungsbolzen (8) für die Blattfedern mit in Umfangsrichtung gleichen Abständen zueinander an den Seitenplatten (3,4) vorgesehen sind, wobei beide Enden der Blattfeder (9) hakenförmig ausgebildet und brückenartig über den Befestigungsbolzen angeordnet sind.

5. Kupplungsscheibe nach einem der Ansprüche 3 oder 4, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß je ein Stopperelement (10) aus elastischem Werkstoff an den Winkelhalbierenden zwischen den Befestigungsbolzen (8) angeordnet ist.

6. Kupplungsscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß das Stopperelement (10) aus elastischem Werkstoff in Form eines Gummistoppers vorgesehen ist.

Die Erfindung betrifft eine Kupplungsscheibe einer Trockenkupplung in Kraftfahrzeugen und dergleichen nach dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Bei einer Trockenkupplung der üblichen Art wird eine schraubenförmige Torsionsfeder oder ein Torsions-Gummielement zur Erzeugung eines Verdreh-Drehmoments verwendet. Zum Beispiel ist in einer Fensteröffnung einer Seitenplatte eine Torsionsfeder derart angeordnet, daß diese in Umfangsrichtung zwischen einer umfangsseitigen Kante der Fensteröffnung und einer Kerbe in dem Flansch einer Keilnabe zusammengedrückt wird. Eine Kupplungsscheibe jedoch, welche eine Schraubenfeder verwendet, weist eine komplizierte Konstruktion auf und kann kaum in kompakter Größe hergestellt werden. Außerdem ist ein genügend großer Verdrehwinkel schwierig zu erreichen, weil nämlich der Raum für die Anordnung der Schraubenfeder begrenzt ist.

Damit liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Kupplungsscheibe einfacher Konstruktion und kompakter Größe zur Verfügung zu stellen, die einen großen Verdrehwinkel ermöglicht.

Diese Aufgabe wird bei einem Gegenstand nach dem Oberbegriff des Anspruches 1 erfindungsgemäß durch dessen kennzeichnende Merkmale gelöst.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist die erfindungsgemäße Kupplungsscheibe gekennzeichnet durch einen sich in radialer Richtung nach außen erstreckenden Nocken, der an einer ausgangsseitigen Keilnabe ausgebildet ist, ein-

gangsseitige Seitenplatten, die beidseitig des Nockens angeordnet sind, eine zwischen den eingangsseitigen Seitenplatten angeordnete Blattfeder, die einer Nockenfläche zugewandt und mittels des Nockens radial nach außen elastisch verformbar ist, und ein Stopperelement aus elastischem Werkstoff, welches an den Seitenplatten radial außen mit einem festen Abstand zu der Blattfeder angeordnet ist und zum Zeitpunkt seiner Verformung in radial äußerer Richtung mit der Blattfeder in Berührung gelangt.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Es folgt die Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung im Zusammenhang mit den Zeichnungen.

Es zeigt:

- Figur 1 einen Vertikalschnitt durch die Vorderseite einer erfindungsgemäßen Kupplungsscheibe entlang der Linie I-I von Figur 2;
- Figur 2 eine Schnittansicht entlang der Linie II-II von Figur 1;
- Figur 3 eine schematische Darstellung der Funktionsweise der Kupplungsscheibe;
- Figur 4 ein Diagramm der Torsionscharakteristik und
- Figur 5 einen vertikalen Teilschnitt durch die Vorderseite zur Darstellung der Verformung der Blattfeder.

In den Figuren 1 und 2 ist ein annähernd dreieckförmiger äußerer Nocken 2, der sich radial nach außen erstreckt, an einer ausgangsseitigen Keilnabe 1 ausgebildet, und Kopfelemente 6 aus Kunststoff, die einen kleinen Reibungskoeffizienten aufweisen, sind an den drei Scheitelpunkten des Nockens 2 angeordnet. Eine radial äußere Seitenfläche des Kopfelements 6 schließt glatt an eine äußere Umfangsseite des Nockens 2 an und bildet einen Teil der Nockenfläche. Jeder Nockenflächenbereich zwischen den Kopfelementen 6 ist jeweils gekrümmt ausgebildet und weist radial nach außen eine leicht konvexe Form auf.

An beiden axialen Seiten (Figur 2) des Nockens 2 sind eine erste und eine zweite eingangsseitige Seitenplatte 3,4 angeordnet, die an eine äußere Umfangsfläche der Nabe 1 anzupassen sind. Die beiden Platten 3 und 4 sind mittels dreier Anschlagbolzen 7 und dreier Haltebolzen 8 für die Blattfedern miteinander verbunden, die jeweils parallel zur Mittelachse 0 angeordnet sind. Eine Vielzahl von Pufferplatten 5 (wovon nur eine dargestellt ist) ist an der Außenkante der ersten Seitenplatte 3 entlang deren Umfang befestigt, und ein Eingangsbelag 6a ist an beiden Seiten der Pufferplatte 5 festgelegt. Der Eingangsbelag 6a ist zum Beispiel zwischen einem Schwungrad und einer Druckplatte angeordnet.

Die Haltebolzen 8 sind so angeordnet, daß sie in Umfangsrichtung jeweils gleich beabstandet und von der radial äußeren Seite den Kopfelementen 6 zugewandt sind, wobei dazwischen ein geringfügiger Abstand eingehalten ist. Eine Blattfeder 9, die mit der Nockenfläche in Berührung steht und sich etwa in Umfangsrichtung entlang der Nockenfläche erstreckt, ist jeweils zwischen den Haltebolzen 8 angeordnet. Ein vorderes Ende

9a jeder Blattfeder 9 auf der Seite F in Drehrichtung der Kupplung ist als freies Ende geformt und bildet ein frei gleitbares Gegenstück zu dem Haltebolzen 8. Das hintere Ende 9b jeder Blattfeder 9 auf der dem Pfeil F gegenüberliegenden Seite ist um den Haltebolzen 8 gewunden. Eine Hälfte des vorderen Endes 9a der Blattfeder ist auf der Seite der zweiten Seitenplatte 4 und eine Hälfte des hinteren Endes 9b der Blattfeder auf der Seite der ersten Halteplatte 3 weggeschnitten, wie in Figur 2 gezeigt, so daß das hintere Ende 9b und das vordere Ende 9a zweier Blattfedern 9 an einem Haltebolzen 8 festgelegt werden kann, ohne Abweichung der Axiallage jeder Blattfeder 9.

Jeder Anschlagbolzen 7 ist jeweils auf der Winkelhalbierenden zwischen den Haltebolzen 8 angeordnet, und jeweils ein zylinderförmiges Gummistopperelement 10 ist auf den Anschlagbolzen 7 befestigt. Der der Mittelachse 0 zugerichtete Endbereich des Gummistopperelements 10 ist von der radial äußeren Seite her der Blattfeder 9 zugewandt, wobei dazwischen ein fester Abstand eingehalten ist.

Im folgenden wird die Funktionsweise der Kupplungsscheibe beschrieben.

Wenn der Belag 6a zur Anlage an ein Schwungrad etc. gebracht wird, setzt die Drehung der Seitenplatten 3,4 in Richtung des Pfeils F und gleichzeitig die Drehung der Nabe 1 über die Blattfedern 9 und den Nocken 2 ein.

Mit anwachsendem Drehmoment der Seitenplatten 3,4 kommt es zu einer Verdrehung der Seitenplatten 3,4 gegenüber der Nabe 1 in Richtung des Pfeils F und durch die Aktion des Nockens 2 (Kopfelement 6) zu einer elastischen

BAD ORIGINAL

Verformung der Blattfeder 9 in radial äußerer Richtung. Das heißt, die Verdrehung der Seitenplatten 3,4 gegenüber der Nabe 1 setzt ein gegen die Federkraft der Blattfeder 9.

In Figur 3 ist das Zusammenwirken zwischen der Blattfeder 9, dem Nocken 2 (Kopfelement 6) und dem Gummistoppelement 10 schematisch dargestellt, wobei der Verdrehwinkel mit der Reihe nach fortgesetztem Stadium des Verdrehvorgangs von A oben über B,C bis D unten größer wird. Da also der Verdrehwinkel ausgehend von dem Stadium bzw. der Stufe A von Figur 3 (das in Figur 1 dargestellte Stadium) größer wird, bewegt sich der Punkt der Berührung des Kopfelements 6 mit der Blattfeder 9 hin zur Seite des hinteren Endes 9b der Blattfeder, und die Blattfeder 9 gelangt in Berührung mit dem Gummistoppelement 10, nachdem das Kopfelement eine gewisse Wegstrecke zurückgelegt hat, wie das in Figur 3B gezeigt ist. In einem Bereich zwischen den Figuren 3A und 3B arbeitet nur die Blattfeder 9, so daß die Verdrehfestigkeit (Steigung des Diagramms) klein ist, wie das durch einen Bereich AB in Figur 4 dargestellt ist.

Bei Ausgehen von dem Stadium bzw. der Stufe von Figur 3B bewegt sich das Kopfelement 6 hin zur Seite des hinteren Endes 9b der Blattfeder, und auch die elastische Verformung des Gummistoppelements 10 zusammen mit der Blattfeder 9 setzt ein, wobei das Stadium gemäß Figur 3C erreicht wird. Figur 3C zeigt das Stadium, in welchem das Gummistoppelement 10 als Zwischenstützpunkt operiert, wobei eine vordere Hälfte der Blattfeder 9 nach vorne zur Seite des Gummistoppelements 10 geschoben (in der äußeren Radialrichtung von Figur 1) und eine hintere Hälfte der Blattfeder 9 zur



gegenüberliegenden Seite des Gummistopperelements 10 (die Seite der Mittelachse 0 von Figur 1) zurückgezogen wird. Die elastischen Kräfte sowohl der Blattfeder 9 als auch des Gummistopperelements 10 wirken in einem Stadium zwischen den Figuren 3B und 3C, so daß die Verdrehfestigkeit bzw. Verdrehsteifigkeit in diesem Bereich BC größer wird als in dem Bereich AB gemäß Figur 4.

Bei Ausgehen von dem Stadium von Figur 3C bewegt sich das Kopfelement weiter hin zur hinteren Endseite, wobei die Verdrehfestigkeit steil anwächst, wie das anhand des Bereichs CD von Figur 4 gezeigt ist, weil nämlich anzunehmen ist, daß eine Entfernung zwischen den Stützpunkten der Blattfeder, mit welcher das Kopfelement in Berührung gelangt, die Figur 3B wird, und weil das Kopfelement in die Nähe des Gummistopperelements gelangt.

Der Verdrehvorgang ist dann beendet, wenn das Gummistopperelement 10 bis zur Maximalgrenze zusammengedrückt wurde, wie das anhand von Figur 3D gezeigt ist.

Die Verdrehfestigkeit bzw. Verdrehsteifigkeit wird bestimmt durch die Dicke der Blattfeder 9 und Festigkeit des Gummistopperelements.

In Figur 4 ist an der Abzisse  $\theta$  der Verdrehwinkel und an der Ordinate T das Drehmoment abzulesen.

Die Hysterese in dem Bereich AB von Figur 4 ist extrem klein, und zwar deshalb, weil die Hysterese nur durch Reibung zwischen dem Kopfelement 6 und der Blattfeder 9 erzeugt wird, die beide über einen kleinen Reibungskoeffizienten verfügen.

BAC ORIGINAL

In dem Bereich BC von Figur 1 setzt die Reibung zwischen der Blattfeder 9 und dem Gummistoppelement 10 zusätzlich zur Reibung zwischen dem Kopfelement 6 und der Blattfeder 9 ein. Überdies werden Kompressionskraft und Kompressionsbereich zwischen der Blattfeder 9 und dem Gummistoppelement 10 mit zunehmendem Verdrehwinkel größer, und die Reibungskraft vergrößert sich mit zunehmender Kompressionskraft und zunehmendem Kompressionsbereich. Infolgedessen wird die Hysterese langsam größer.

In dem Bereich CD von Figur 4 ist eine große Hysterese erreichbar, weil nämlich die Reibung zwischen der Blattfeder 9 und dem Gummistoppelement bemerkenswert groß wird.

In Figur 1 ist der Nocken 2 annähernd dreieckförmig mit drei Scheitelpunkten (Kopfelemente) ausgebildet, jedoch kann der Nocken auch eine elliptische Form mit zwei Scheitelpunkten aufweisen. Die Kopfelemente 6 können einstückig mit dem Nocken 2 und der Nabe 1 ausgebildet werden, wozu ein Werkstoff mit glatter Oberfläche, zum Beispiel Karbonfaserstoff, verwendet wird.

Beide Enden der Blattfeder 9 können hakenförmig ausgebildet und brückenförmig über den Haltebolzen 8 angeordnet werden, wie das in Figur 5 dargestellt ist.

Wie vorstehend bereits beschrieben, erstreckt sich der äußere Nocken 2 radial nach außen und ist an der ausgangsseitigen Keilnabe 1 ausgebildet. Die eingangsseitigen Seitenplatten 3,4 sind beidseitig des Nockens 2 vorgesehen. Die Blattfeder 9, die der Nockenfläche zugewandt und mittels des Nockens in radial äußerer

Richtung elastisch verformbar ist, befindet sich zwischen den eingangsseitigen Seitenplatten 3,4. Das Gummistoppelement 10 (Stoppelement aus elastischem Werkstoff), welches zum Zeitpunkt seiner radial nach außen erfolgenden Verformung mit der Blattfeder 9 in Berührung gelangt, ist mit einem festen Abstand in radial äußerer Richtung zur Blattfeder 9 an den Seitenplatten angeordnet.

Die Erfindung weist folgende Vorteile auf:

- (1) Die Konstruktion wird vereinfacht, und die Kuppelungsscheibe kann hinsichtlich ihrer Größe kompakt gestaltet werden, weil aufgrund der erfindungsgemäßen Konstruktion das Verdrehdrehmoment mittels des Nockens 2, der Blattfeder 9 und des Gummistoppelements 10 erzeugt wird.
- (2) Ein großer Verdrehwinkel ist ohne Schwierigkeiten in einem begrenzten Raum erreichbar, weil die durch den Nocken 2 bewirkte elastische Verformung der Blattfeder 9 genutzt wird. Die Änderung der Verdrehcharakteristik erfolgt ruhig und stoßfrei, wie das durch die Stufen B und C in Figur 4 gezeigt ist, weil sich die Verdrehcharakteristik mit dem Zustand der Berührung des Gummistoppelements 10 und der Blattfeder 9 ändert.
- (3) Die Reibungskraft für die Erzeugung der Hysterese ändert sich bei einem Anstieg des Drehmoments von der Reibungskraft, die nur zwischen der Blattfeder 9 und dem Nocken 2 erzeugt wird, zur Reibungskraft, welche jene einschließt, die zusätzlich zu der vorerwähnten Reibungskraft zwischen der Blattfeder 9 und dem Gummi-

stoppererelement 10 erzeugt wird. Deshalb kann eine kleine Hysterese bei einem kleinen Drehmoment und eine große Hysterese bei einem großen Drehmoment erzeugt werden, so daß die erfindungsgemäße Kupplungsscheibe insbesondere für Kraftfahrzeuge optimal geeignet ist.

Die Blattfeder 9 ist bei dem in Figur 1 gezeigten Zustand der Berührung der Nockenfläche zugewandt. Jedoch kann die Konstruktion dahingehend abgewandelt werden, daß die Blattfeder 9 der Nockenfläche so zugewandt ist, daß dazwischen in äußerer Radialrichtung nur ein kleiner Abstand vorhanden ist.

Die Ausbildung der Feder 9 ist nicht auf eine echte Blattfeder aus einer streifenförmigen Platte beschränkt, sondern kann auch aus einer Vielzahl von Drahtstangen hergestellt werden, die die Form einer Blattfeder erhalten.

Vorliegende Erfindung eignet sich auch für die Verwendung bei einer Dämpfungsscheibe.

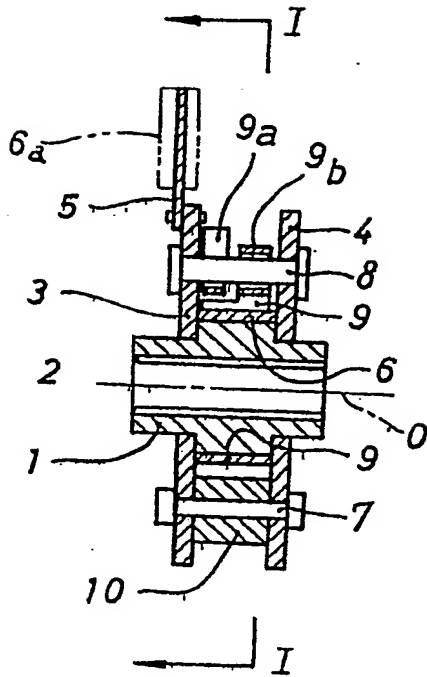
B e z u g s z i f f e r n

- 1 ... Keilnabe
- 2 ... Nocken
- 3 ... Seitenplatte
- 4 ... Seitenplatte
- 5 ... Pufferplatten
- 6 ... Kopfelement
- 6a... Eingangsbelag
- 7 ... Anschlagbolzen
- 8 ... Halte- bzw. Befestigungsbolzen
- 9 ... Blattfeder
- 9a... vorderes Ende der Blattfeder
- 9b... hinteres Ende der Blattfeder
- 10... Stopperelement

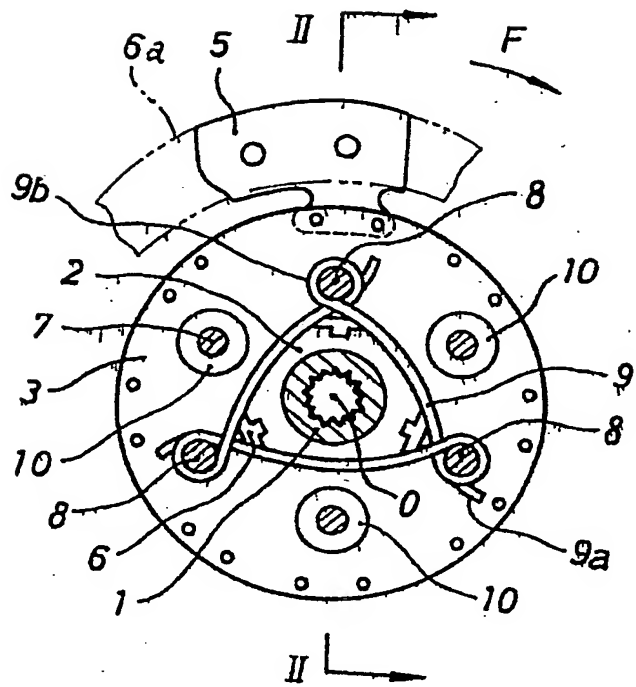
3343190

- 13 -  
- Leerseite -

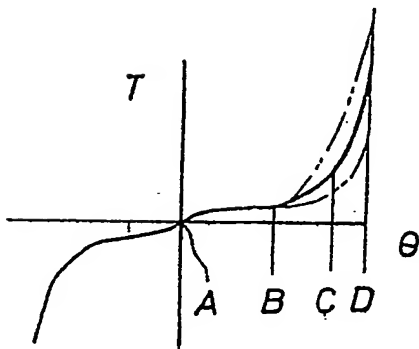
**FIG.2**



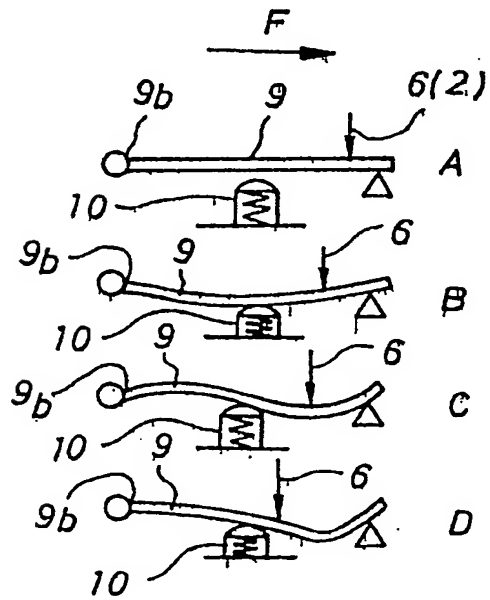
**FIG.1**



**FIG.4**



**FIG.3**



25 100

- 14 -

3343190

**FIG.5**

